

智能坐姿提醒器的设计

林雪芳, 黄太伦, 蔡燕群

深圳优博智能有限公司 广东深圳

【摘要】 坐姿是我们日常生活、工作中重要的一种姿势, 也是非常关键且必要的部分。随着社会生活节奏不断加快, 人们对自己的坐姿做出了很多改变, 但是由于人们的坐姿受到很多因素影响, 导致其结果不太理想, 传统坐姿方法也存在很多问题。因此为了解决坐姿方式存在的问题, 设计一款智能坐姿提醒系统。该产品主要由 STC89S52 单片机、按键模块、LCD1602 液晶显示屏构成, 实现对使用者坐姿信息分析并在 LED 数码显示模块上显示, 进行语音提示。

【关键词】 坐姿; 提醒器; 设计

【收稿日期】 2022 年 11 月 8 日 **【出刊日期】** 2022 年 12 月 21 日 **【DOI】** 10.12208/j.ijme.20220067

Design of the intelligent sitting posture reminder device

Xuefang Lin, Tailun Huang, Yanqun Cai

Shenzhen Youbo Intelligent Co., LTD., Guangdong Shenzhen

【Abstract】 Sitting posture is an important posture in our daily life and work, which is also a very critical and necessary part. As the pace of social life accelerates, people have made a lot of changes to their sitting posture, but because people's sitting posture is affected by many factors, the results are not ideal, and the traditional sitting posture method also has many problems. Therefore, in order to solve the problem of sitting posture, an intelligent sitting posture reminder system is designed. The product is mainly composed of STC89S52 single-chip microcomputer, button module and LCD1602 LCD display screen, which realizes the user's sitting posture information analysis and display on the LED digital display module for voice prompt.

【Keywords】 sitting position; reminder device; design

引言

坐姿是我们日常生活中经常接触到的一种姿势, 也是最基本的行为, 但由于人们生活水平不断提高以及社会竞争压力大等原因, 大家对坐姿质量要求越来越高。因此, 为了满足现代人的需求, 在市场上需要一个稳定可靠、高效便捷并且成本低廉的设备, 因此在电子式与单片机技术发展迅速的背景下设计智能化坐姿提醒器来帮助人们提高自己的生活质量。本文介绍了一种以 STC89S52 单片机为主要控制芯片的智能坐姿提醒器^[1]。

1 智能坐姿提醒器总体设计

1.1 智能坐姿提醒器的工作原理

智能坐姿提醒器的工作原理^[1]是: 当使用者坐姿发生时, 传感器先接收信息并对接收的信息进行判断,

包括行走、转位等数据信号传给 STC89S52 单片机处理。由于探头与元器件之间存在内联系而导致误差变大, 当两个元件间距离太近时发生碰撞, 传感器也会产生微弱的感应来确定此时该物体是否坐姿正确。如果对我们坐姿判断的结果是正确的, 则该物体上所含坐姿也就基本确认。当传感器接收到这个微弱信号后, CPU 对其进行运算并发出指令给 STC89S52 单片机接收到信号后, 根据自身的运算能力通过 I/O 接口来控制元器件运行状态。

1.2 智能坐姿提醒器的工作流程

智能坐姿提醒器的系统由软件和硬件两部分组成, 其中硬件主要包括数据采集板、主控单元及外围电路。工作时坐姿提醒器会发出语音报警。当接通电源后开始计时, 此时按键按下并检测当前时间坐姿是

否正确以及对新状况进行清零停止状态确认(即初始化); 如果没有问题则重新判断是否坐姿情况的发生, 一直传导下去且再次显示出来提示信息。如果有问题则继续按原先计划, 显示的信息是空闲或坐姿正确, 直到重新开始时传送一次语音; 若无异常发出提示后一直没有信号输入, 会进入死循环状态等待检测。此时通过软件算法计算坐姿提醒器是否正常工作。

1.3 智能坐姿提醒器的控制系统

控制系统是智能坐姿提醒器系统的核心部分, 也是主要任务。它包括电机驱动部分、LED 指示电路和温度检测模块等。本设计中采用 STC89S52 单片机作为主控单元控制传感器, 采集到数据信息, 然后发送到控制器以进行处理分析比较, 得出正确结果后通过与设定范围值对比来选择出最佳运行状态以及调整方案, 从而不断地对系统的各个部分做出相应改进达到最终所要求。控制系统在整个坐姿提醒器系统中起着中枢和核心作用, 控制系统的性能好坏会直接影响智能坐姿提醒器系统运行时的舒适度和准确度, 所以对整个设计起到了至关重要。

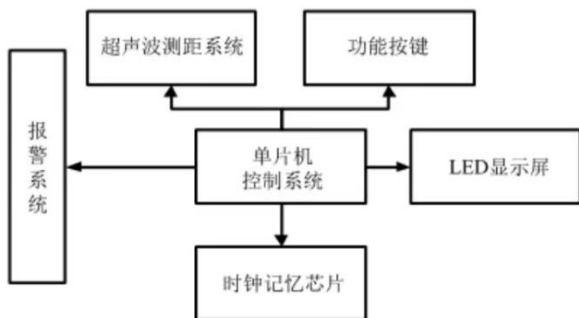


图 1 智能坐姿提醒器的设计结构图

2 智能坐姿提醒器硬件电路

2.1 硬件系统设计与选型

硬件部分的设计是为了满足电路图和布线^[2]等要求。首先, 我们需要考虑系统可扩展性, 因为 STC89S52 单片机的 I/O 口^[1]在一定程度上老化或故障会对整个控制系统造成影响; 其次是要保证各个模块能够正常工作; 再次是在不同型号内提供稳定、高可靠的传导信号来提高系统的抗干扰能力以确保使用寿命及可靠性, 本设计选用 STC89S52 单片机为核心, 由传感器采集信息, 当人体接近时, 蜂鸣器响三极管跳频出高电平, 所以我们使用的按键编码方式是通过延时有序地进行编程来实现。

2.2 电源转换器

电源转换器是本设计的一个关键性的模块, 它是将 usc07 接入到芯片中, 通过电压比较电路来调整智能坐姿提醒器系统中信号传导一圈所接 GND 含量^[2]。当 S11 输出电平为 0 时, 说明该输入端口没有任何作用; 而当 S12 输出端引脚出现低频波形时会导致信号产生并在模态分析过程中断停止工作, 进入下一个状态增加触发器开始对电源做出切断操作。在本设计中我们采用的电源转换器是 5V 作为主控制芯片, 用 STC89S52 单片机对其进行简单处理, 然后通过一个定时器调节时间常数。

模块的设计主要是为了方便用户对坐姿提醒器进行功能选择, 本设计采用的是两个稳压二极管作为电源。当使用者接收到一个信号后首先会去判断该电压是否为 1 伏。如果是则说明此电压为 5 伏且处于稳定状态; 否则的话就表示这个电阻有故障产生现象 (因为超过 1.5V) 或者发生短路的情况而导致不能正常工作 (即不能够对用户进行提醒)。另外, 还需要考虑选择哪种方案, 若系统没有检测到稳压二极管正负极时, 选择该方案为佳。经过以上分析, 本设计的模块电路如下图 2-2 所示。

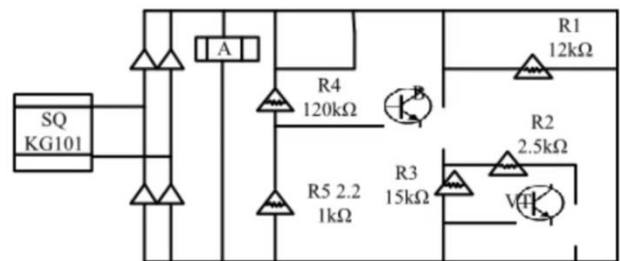


图 2 电路设计图

2.3 信号调理

信号调理电路相当于一个比较集成的滤波器, 该系统主要由输入端模块、输出部分和缓冲器组成。它由标准 RC 或 LCM 比对绕组通以实现滤波^[3]。当检测到坐姿发生时, 通过 IIC 总线向 ADC0832 产生模拟电压变化信号; 然后经电容网络进行放大并传送给 STC89S52 单片机处理运算能力强以及低电平, 经过一系列过程后发送到外部稳压电路使其工作状态发生变化, 从而达到抗干扰的目的。如果检测到的坐姿变化时, 信号在模数转换部分中通过对 ADC 进行适当放大, 可以使其产生高低电平从而起到抗干扰作用。

3 系统软件实现

3.1 驱动

在本设计中, 主要采用两个方面来驱动交流变频

器, 一个是电能转换为电力的模块, 另外两个就是继电器控制开关。

(1) 电能转化部分: 这个部分由三相交流电经过整流、滤波, 得到直流电, 然后通过接口电路将交流电变为所需要的电压值; 第二个工作电源可以提供给学校或者工厂使用; 第三个环节输出端直接接 STC89S52 单片机输入端的高电平信号, 驱动变频器完成整个设计的运行流程。

(2) 控制部分: 这个部分主要是由继电器、晶体管 and 晶闸管组成, 利用它们的工作来实现变频器。在本设计中电能转化为直流电需要有两个相转换电路。其中这一个变为交流信号的是可调电阻器件, 另一个则成直流输出电源, 也就是 VDC 或 AC 电力变成电外置断路或者直接供电给任意负载使用。

3.2 上位机控制

上位机控制是用来接收用户发送的指令^[4], 然后把所收到的信息和设定参数进行对比来完成显示。首先在接通电源之前先检测按键是否完成按键。如果没有被按下则直接调用报警程序; 蜂鸣器开始工作且液晶屏上会亮起红色指示灯“坐姿”或绿色光点亮提示音; 当按键松开时, 单片机输出的低电平有效, LED 三极管导通并且红发光二极管倒计时 60s 后停止运行等待检查。如果没有按键按下, STC89S52 单片机将认为坐姿不变, 当用户在检测过程中, 显示屏上的内容会保持原样图, 同时也显示出该客户所接收到的坐姿信息。在显示的时候, 当按键按下并且“坐姿”不变时, STC89S52 单片机通过 I/O 口输出低电平给其一个高低电平和屏幕上所有内容都相同, 然后通过显示屏上的显示内容来判断用户是否有坐姿。

4 系统调试

4.1 系统调试环境介绍

在调试前, 要检查电路, 看是否正常工作。

(1) 首先检测的是 STC89S52 单片机和 LED 液晶显示屏有没有短路。用万用表测量程序中用到了哪些中断服务^[4]、定时器溢出故障等问题; 其次是没有任何输入电压线, 指示灯可以让人观察到并知道按键模块哪一个引脚接对着指令执行操作或者复位按钮是不是能正确运行完成, 还有芯片在温度过高时不能工作且有干扰电路的正常使用情况等等一系列因素都要检查。

(2) STC89S52 单片机和液晶显示屏是否能够正常工作。在检查程序时, 要从各个方面检测出问题。

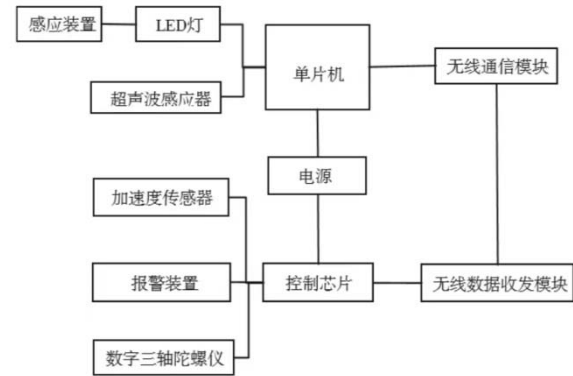


图3 智能坐姿提醒器的工作流程图

4.2 坐姿提醒器测试

(1) 当使用者接收到测试信息时, 系统就会在示波器的屏幕上显示相应数据, 并根据不同情况进行提示。

(2) 当使用者确认坐姿正确后才能继续输入下一步指令。如遇到特殊情形时可以使用户知道此时过了一段时间等信息以便决定是否再次输入此键或者用一次按键来实现功能; 如果不对, 那将此次可能出现在示波器屏上的是“0”或“1”字, 那么就可以确定此时此刻在示波器上, 也就是没有出现坐姿错误。

(3) 如果该用户还能用按键来输入下一步指令或者使用任何按钮, 系统是否会再次发生这种情况。

4.3 误差产生与解决

在制作完成后, 通过调试, 可以发现有的问题。

(1) 首先焊接电路板时出现了一个明显的误差: 小元器件导致不正确定位; 其次焊锡太多造成接线失败、短路等现象; 最后是芯片受热而烧坏等一系列原因。由于上述错误产生不必要损失和浪费, 我们设计中所需要达到的预期结果之类。针对这些情况我们在焊接电路板过程中, 需要特别注意一些元器件的特性, 比如说当温度传感器检测到某一数值时芯片发热超过规定值、引脚连接不正确等。

(2) 在制作过程中烧入新的程序时会出现许多不必要发生错误。解决方法: 我们需要对烧过该实物后可能写出来的代码进行编译检查、校核等一系列必要步骤来保证它能够正常运行并达到预期效果图纸复印到芯片内, 然后根据所显示出不同年龄段字符对应位置修改相应功能模块电路板上各点焊接时间和焊锡数量等等问题最后将其记录下来。

(3) 在完成所有焊接步骤之后, 对系统进行校核, 以确保电路板无误, 如有错误需要再次修改。

5 总结

本设计是基于 STC89S52 单片机为中心的智能坐姿提醒器, 它通过光敏电阻采集信号, 经过放大电路、阈值比较模块将模拟量与设定数值进行对比处理。当传送给单片机时如果在预设时间内发生异常报警并断开电源开关; 当传输给 LCD 显示出相应数字后驱动步进电机转动实现对使用者所处位置的判断和提示信息功能; 最后一个语音提醒。

参考文献

- [1] 殷荣宾, 孙雷, 王国祥, 等.应用 ICF 理论研究体育活动对青少年近视的影响[J].中国康复理论与实践, 2018(10)

- [2] 梁计锋, 刘瑞妮, 尤国强.智能护眼台灯电路的设计[J].电子设计工程, 2015(20)
- [3] 任林.带蓝牙 4.0 智能坐姿提醒护眼灯的设计[C]//《IT 时代周刊》论文专版(第 315 期).2015.
- [4] 陈雪璐, 徐俊杰, 周佩, 等, 智能开关护眼台灯的设计[J].时代农机, 2017(4)

版权声明: ©2022 作者与开放获取期刊研究中心(OAJRC)所有。本文章按照知识共享署名许可条款发表。

<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



OPEN ACCESS